

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-271241
 (43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl. H04B 7/15
 H04H 1/00
 H04J 11/00

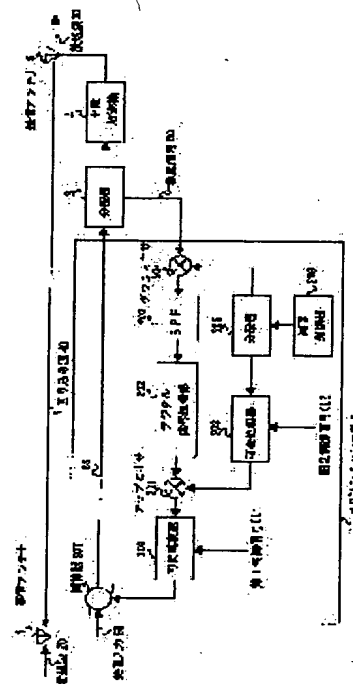
(21)Application number : 2001-062228 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (22)Date of filing : 06.03.2001 (72)Inventor : TAKEMOTO MAKOTO
 SHIBATA JUN
 TAKASE TORU
 KAWASE KATSUYUKI

(54) RELAY SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a relay system, capable of surely removing sneaking wave included in a received input signal, and maintaining satisfactory transmission quality.

SOLUTION: The shape of the spectral waveform of the output signal of a subtractor 207 is checked visually, and a variable phase unit 208 is controlled through a second control signal CL2, so that the shape of the spectral waveform can be made close to the shape of the spectrum waveform of a desired wave, and the phase of a local oscillation frequency signal generated by a local oscillator 206 is changed, so that the phase of a duplicated sneaking signal can be changed. Also, the shape of the spectrum waveform of an output signal 55 of a subtractor 207 is checked visually, and a variable attenuator 209 is controlled through a first control signal CL1, so that the shape of the spectrum waveform can be made close to the shape of the spectral waveform of a desired wave 20, so that the signal level of the duplicated sneaking signal can be changed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-271241
(P2002-271241A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト*(参考)

H 0 4 B 7/15

H 0 4 H 1/00

U 5 K 0 2 2

H 0 4 H 1/00

H 0 4 J 11/00

Z 5 K 0 7 2

H 0 4 J 11/00

H 0 4 B 7/15

Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-62228(P2001-62228)

(22) 出願日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 竹本 誠

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 柴田 純

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平 (外4名)

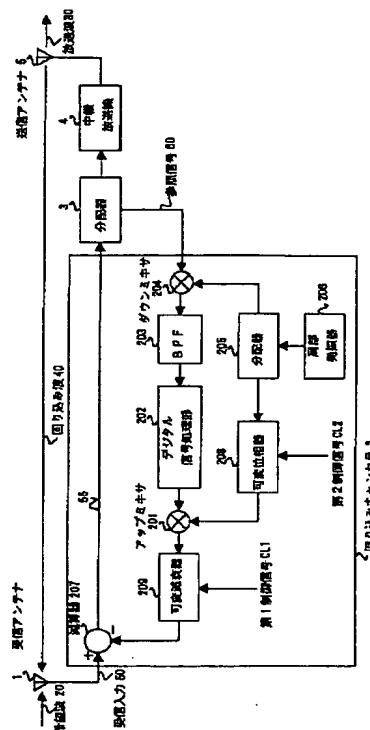
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中継装置

(57) 【要約】

【課題】 受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる中継装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 減算器207の出力信号のスペクトラム波形の形状を目視して、該スペクトラム波形の形状を希望波のスペクトラム波形に近づけるように、第2制御信号CL2を介して可変位相器208を制御して、局部発信器206で生成された局部発振周波数信号の位相を変化させることにより、複製された回り込み信号の位相を変化させる。また、減算器207の出力信号55のスペクトラム波形の形状を目視して、該スペクトラム波形の形状を希望波20のスペクトラム波形の形状に近づけるように、第1制御信号CL1を介して可変減衰器209を制御して、複製された回り込み信号の信号レベルを変化させる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信アンテナおよび送信アンテナ間での信号の回り込みをキャンセルする機能を備えた中継装置において、

前記受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から複製された回り込み信号を減ずる減算手段と、

前記減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段と、

前記中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、前記複製された回り込み信号を生成する信号処理手段と、

前記信号処理手段で生成された前記複製された回り込み信号の信号レベルを変化させる可変減衰手段と、を有し、

前記可変減衰手段は、前記複製された回り込み信号の振幅誤差を補正するように該複製された回り込み信号の信号レベルを調整することを特徴とする中継装置。

【請求項 2】 受信アンテナおよび送信アンテナ間での信号の回り込みをキャンセルする機能を備えた中継装置において、

前記受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から複製された回り込み信号を減ずる減算手段と、

前記減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段と、

前記中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、前記複製された回り込み信号を生成する信号処理手段と、

前記信号処理手段で生成された前記複製された回り込み信号の位相を変化させる可変位相手段と、を有し、

前記可変位相手段は、前記複製された回り込み信号の位相誤差を補正するように該複製された回り込み信号の位相を調整することを特徴とする中継装置。

【請求項 3】 局部発振周波数信号を生成する局部発振手段と、

前記局部発振周波数信号を分配する分配手段と、

前記中継放送手段の入力または出力の何れか一方の無線周波数信号を前記分配手段で分配された一方の局部発振周波数信号により中間周波数信号に周波数変換する第 1 の周波数変換手段と、

前記信号処理手段で生成された前記複製された回り込み信号を前記分配手段で分配された他方の局部発振周波数信号により無線周波数信号に周波数変換する第 2 の周波数変換手段と、をさらに備え、

前記可変位相手段は、前記分配手段の何れか一方の出力側または両方の出力側に接続されていることを特徴とする請求項 2 に記載の中継装置。

【請求項 4】 前記減算手段の出力の信号レベルを測定する信号レベル測定手段をさらに備え、

2

前記可変減衰手段は、前記信号レベル測定手段で測定された前記減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように前記複製された回り込み信号の信号レベルを調整することを特徴とする請求項 1 に記載の中継装置。

【請求項 5】 前記減算手段の出力の信号レベルを測定する信号レベル測定手段をさらに備え、

前記可変位相手段は、前記信号レベル測定手段で測定された前記減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように前記複製された回り込み信号の位相を調整することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の中継装置。

【請求項 6】 前記中継放送手段から出力された前記放送信号を受信して復調する受信復調手段と、

前記受信復調手段で復調した前記放送信号の誤り率を測定する誤り率測定手段とをさらに備え、

前記可変減衰手段は、前記誤り率測定手段で測定された前記放送信号の誤り率が所定値以下となるように前記複製された回り込み信号の信号レベルを調整することを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の中継装置。

【請求項 7】 前記中継放送手段から出力された前記放送信号を受信して復調する受信復調手段と、

前記受信復調手段で復調した前記放送信号の誤り率を測定する誤り率測定手段とをさらに備え、

前記可変位相手段は、前記誤り率測定手段で測定された前記放送信号の誤り率が所定値以下となるように前記複製された回り込み信号の位相を調整することを特徴とする請求項 2、3 または 5 に記載の中継装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、受信アンテナおよび送信アンテナ間での信号の回り込みをキャンセルする機能を備えた中継装置に係り、特に、振幅誤差や位相誤差を補正して受信入力信号に含まれる回り込み波の除去を確実に行うことができる中継装置に関する。

【0002】

【従来の技術】地上デジタル放送 ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial) は、現行の地上波アナログテレビジョン放送の周波数帯 (VHF 帯, UHF 帯) を利用して、固定受信向けのハイビジョン放送や移動体向けの放送などを行うことを目的として開発されたシステムである。ISDB-T は、伝送方式として OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing; 直交周波数分割多重) 方式を採用しており、この OFDM 方式の利点は、マルチパス干渉などに強く、サブキャリアごとに変調方式を変えることが可能であるだけでなく、SFN (Single Frequency Network; 単一周波数ネットワーク) を構築することもできることである。ここで、SFN は、同一プログラムを同一の周波数 (チャネル) で中継伝送する方式であり、狭

3

帯域の周波数を用いて放送することができるため、周波数資源を有効に利用することができる。既にアナログ放送が数多く行われており、連続して広い帯域が新たに取れない地域が多い中で、地上デジタル放送を導入するにあたって、既存のアナログ放送と共存するためには、SFNによる放送システムの構築が有用である。

【0003】ところが、SFNによる放送システムを構築する場合には、中継所において同一周波数を用いて送受信するために、送信アンテナから送信した信号が受信アンテナに回り込んでしまう、いわゆる回り込み現象が問題となっていた。この回り込み現象は、伝送品質の劣化を生じるだけでなく、送受信アンテナ間での結合量が大きい場合には発振を引き起こし、再送信を不能にしていた。

【0004】このような問題に対処するべく、特開平11-355160号公報には、SFNにおける中継装置の送受信アンテナ間での信号の回り込みをキャンセルする回り込みキャンセラが提案されている。図6に、この従来の中継装置の構成図を示す。本従来例の中継装置では、中継放送機400の入力側から分配器300で分配して取り出した参照信号70に基づいて、回り込みキャンセラ900内のデジタル信号処理部902により、中継装置の送信アンテナ500および受信アンテナ100間の回り込み伝送系の伝達特性に等しい伝達特性を有する複製された回り込み信号を生成する。そして、減算器907において、送信側からの回り込みを含む中継装置の受信入力信号50から、デジタル信号処理部902で生成された複製された回り込み信号を減算することにより、送信アンテナ500および受信アンテナ100間での信号の回り込みをキャンセルしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の中継装置にあつては、デジタル信号処理部902において、アナログ信号をデジタル信号に変換した後に信号処理を行うが、このアナログーデジタル変換の量子化の際に量子化誤差が発生する。例えば4ビットのADコンバータでは、 $2^4=16$ 分解能の精度であるが、0から1までの数値を4ビットで表現する場合には、 $1/16=0.0625$ の倍数でしか数値を表現できない。そのため、0.07という数値を4ビットで表現する場合には、0.0625または0.125(=0.0625×2)と表現することになり、0.07に対して、0.0075または0.055の誤差が生じる。

【0006】このようなデジタル信号処理部902のアナログーデジタル変換の量子化の際に生じる量子化誤差や、信号処理による遅延、或いはその他の要因によって、デジタル信号処理部902が生成する複製された回り込み信号には、振幅誤差または位相誤差が生じており、送信アンテナ500からの回り込み信号と複製された回り込み信号との振幅および位相が完全に一致しない

4

ので、受信入力信号50から回り込み波40を確実に除去できず、伝送品質の劣化等の問題が完全に解消されていなかった。

【0007】本発明は、上記従来の事情に鑑みてなされたものであつて、複製された回り込み信号の振幅誤差や位相誤差を補正して、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる中継装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の請求項1に係る中継装置は、受信アンテナおよび送信アンテナ間での信号の回り込みをキャンセルする機能を備えた中継装置において、前記受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から複製された回り込み信号を減ずる減算手段と、前記減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段と、前記中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、前記複製された回り込み信号を生成する信号処理手段と、前記信号処理手段で生成された前記複製された回り込み信号の信号レベルを変化させる可変減衰手段とを具備し、前記可変減衰手段は、前記複製された回り込み信号の振幅誤差を補正するように該複製された回り込み信号の信号レベルを調整するものである。

【0009】また、本発明の請求項2に係る中継装置は、受信アンテナおよび送信アンテナ間での信号の回り込みをキャンセルする機能を備えた中継装置において、前記受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から複製された回り込み信号を減ずる減算手段と、前記減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段と、前記中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、前記複製された回り込み信号を生成する信号処理手段と、前記信号処理手段で生成された前記複製された回り込み信号の位相を変化させる可変位相手段とを具備し、前記可変位相手段は、前記複製された回り込み信号の位相誤差を補正するように該複製された回り込み信号の位相を調整するものである。

【0010】また、請求項3に係る中継装置は、請求項2に記載の中継装置において、局部発振周波数信号を生成する局部発振手段と、前記局部発振周波数信号を分配する分配手段と、前記中継放送手段の入力または出力の何れか一方の無線周波数信号を前記分配手段で分配された一方の局部発振周波数信号により中間周波数信号に周波数変換する第1の周波数変換手段と、前記信号処理手段で生成された前記複製された回り込み信号を前記分配手段で分配された他方の局部発振周波数信号により無線周波数信号に周波数変換する第2の周波数変換手段とをさらに具備し、前記可変位相手段は、前記分配手段の何

れか一方の出力側または両方の出力側に接続されているものである。

【0011】また、請求項4に係る中継装置は、請求項1に記載の中継装置において、前記減算手段の出力の信号レベルを測定する信号レベル測定手段をさらに具備し、前記可変減衰手段は、前記信号レベル測定手段で測定された前記減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように前記複製された回り込み信号の信号レベルを調整するものである。

【0012】また、請求項5に係る中継装置は、請求項2または3に記載の中継装置において、前記減算手段の出力の信号レベルを測定する信号レベル測定手段をさらに具備し、前記可変位相手段は、前記信号レベル測定手段で測定された前記減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように前記複製された回り込み信号の位相を調整するものである。

【0013】また、請求項6に係る中継装置は、請求項1または4に記載の中継装置において、前記中継放送手段から出力された前記放送信号を受信して復調する受信復調手段と、前記受信復調手段で復調した前記放送信号の誤り率を測定する誤り率測定手段とをさらに具備し、前記可変減衰手段は、前記誤り率測定手段で測定された前記放送信号の誤り率が所定値以下となるように前記複製された回り込み信号の信号レベルを調整するものである。

【0014】さらに、請求項7に係る中継装置は、請求項2、3または5に記載の中継装置において、前記中継放送手段から出力された前記放送信号を受信して復調する受信復調手段と、前記受信復調手段で復調した前記放送信号の誤り率を測定する誤り率測定手段とをさらに具備し、前記可変位相手段は、前記誤り率測定手段で測定された前記放送信号の誤り率が所定値以下となるように前記複製された回り込み信号の位相を調整するものである。

【0015】本発明の請求項1、4、6に係る中継装置では、減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、信号処理手段により複製された回り込み信号を生成し、減算手段により受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から信号処理手段で生成された複製された回り込み信号を減ずるが、このとき、可変減衰手段により、信号処理手段で生成された複製された回り込み信号の振幅誤差を補正するように、該複製された回り込み信号の信号レベルを変化させて調整している。

【0016】ここで、振幅誤差は、信号処理手段の信号処理に先立って行われるアナログーデジタル変換の際に生じる量子化誤差等に起因する誤差である。このように、可変減衰手段により、複製された回り込み信号の振幅誤差を補正するように該複製された回り込み信号の信

号レベルを変化させて調整しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【0017】また、請求項2、3、5、7に係る中継装置では、減算手段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づいて、信号処理手段により複製された回り込み信号を生成し、次に、減算手段により受信アンテナを介して受信した希望波に回り込み波を含んだ受信入力信号から信号処理手段で生成された複製された回り込み信号を減ずるが、このとき、可変位相手段により、信号処理手段で生成された複製された回り込み信号の位相誤差を補正するように、該複製された回り込み信号の位相を変化させて調整している。

【0018】また、特に、請求項3に係る中継装置では、局部発振手段により局部発振周波数信号を生成し、分配手段により該局部発振周波数信号を分配し、第1の周波数変換手段により、中継放送手段の入力または出力の何れか一方から取り出された無線周波数信号を分配手段で分配された一方の局部発振周波数信号で中間周波数信号に周波数変換し、第2の周波数変換手段により、信号処理手段で生成された複製された回り込み信号を分配手段で分配された他方の局部発振周波数信号で無線周波数信号に周波数変換し、可変位相手段を、分配手段の何れか一方の出力側または両方の出力側に接続した構成とするのが望ましい。

【0019】ここで、位相誤差は、信号処理手段における信号処理による遅延等に起因する誤差である。このように、可変位相手段により、複製された回り込み信号の位相誤差を補正するように該複製された回り込み信号の位相を変化させて調整しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【0020】また、特に、請求項4に係る中継装置では、信号レベル測定手段により減算手段の出力の信号レベルを測定し、可変減衰手段は、該信号レベル測定手段で測定された減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように複製された回り込み信号の信号レベルを調整するのが望ましい。

【0021】ここで、信号レベル測定手段で測定する信号レベルは、例えば、減算手段から出力される信号の電力レベルであり、より具体的には信号の周波数分布、即ち、スペクトラム波形によって目視される。或いは、受信電界強度表示(Received Signal Strength Indicator; RSSI)で表示される信号の電界強度によって目視することも可能である。このように、可変減衰手段により、信号レベル測定手段で測定された減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように、複製された回り込み信号の信号レベルを調節しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去すること

ができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【0022】また、特に、請求項5に係る中継装置では、信号レベル測定手段により減算手段の出力の信号レベルを測定し、可変位相手段は、該信号レベル測定手段で測定された減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように複製された回り込み信号の位相を調整するのが望ましい。

【0023】このように、可変位相手段により、(スペクトラム波形やRSSIを参照しながら)信号レベル測定手段で測定された減算手段の出力の信号レベルが所定の信号レベルとなるように複製された回り込み信号の位相を調節しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【0024】また、特に、請求項6に係る中継装置では、中継放送手段から出力された放送信号を受信復調手段により受信して復調し、誤り率測定手段により受信復調手段で復調した放送信号の誤り率を測定し、可変減衰手段は、該誤り率測定手段で測定された放送信号の誤り率が所定値以下となるように複製された回り込み信号の信号レベルを調整するのが望ましい。

【0025】このように、誤り率測定手段により測定された放送信号の誤り率に基づいて、可変減衰手段により該誤り率が所定値以下(より具体的には、誤り率をビットエラーレートで測定する場合には、ビットエラーレートが 10^{-6} 以下)となるように、複製された回り込み信号の信号レベルを調節しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【0026】また、特に、請求項7に係る中継装置では、中継放送手段から出力された放送信号を受信復調手段により受信して復調し、誤り率測定手段により受信復調手段で復調した放送信号の誤り率を測定し、可変位相手段は、該誤り率測定手段で測定された放送信号の誤り率が所定値以下となるように複製された回り込み信号の位相を調整するのが望ましい。

【0027】このように、誤り率測定手段により測定された放送信号の誤り率に基づいて、可変位相手段により該誤り率が所定値以下(より具体的には、誤り率をビットエラーレートで測定する場合には、ビットエラーレートが 10^{-6} 以下)となるように、複製された回り込み信号の位相を調節しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の中継装置の実施の形態について、〔第1の実施形態〕、〔第2の実施形態〕の順に図面を参照して詳細に説明する。

【0029】〔第1の実施形態〕図1は、本発明の第1の実施形態に係る中継装置の構成図である。同図におい

て、本実施形態の中継装置は、受信アンテナ1および送信アンテナ5間での信号の回り込みをキャンセルする機能を備えるものであり、受信アンテナ1を介して受信した希望波20に回り込み波40を含んだ受信入力信号50から複製された回り込み信号を減算して送信アンテナ5からの回り込み波40をキャンセルする回り込みキャンセラ2と、回り込みキャンセラ2の出力55を分配する分配器3と、回り込みキャンセラ2の出力55を入力して放送信号を出力する中継放送機4とを備えた構成である。ここで、回り込みキャンセラ2は、アップミキサ201、デジタル信号処理部202、バンドパスフィルタ203、ダウンミキサ204、分配器205、局部発振器206、減算器207、可変位相器208および可変減衰器209を備えて構成されている。

【0030】分配器3は、回り込みキャンセラ2から出力された信号を、中継放送機4に入力される信号と回り込みキャンセラ2に入力される参照信号60とに分配するものである。また、中継放送機4は、特許請求の範囲における中継放送手段に該当し、回り込みキャンセラ2から出力され、分配器3を介して入力される信号を増幅して出力するものであり、電力増幅器などを含んで構成されている。

【0031】次に、回り込みキャンセラ2の構成について説明する。減算器207は、特許請求の範囲における減算手段に該当し、(+)入力端子には受信アンテナ1を介して受信した希望波20に送信アンテナ5からの回り込み波40を含んだ受信入力信号50が入力され、

(-)入力端子には分配器3で分配された参照信号60に基づいてデジタル信号処理部202で生成された複製された回り込み信号が入力されている。したがって、減算器207から出力される信号55は、受信入力信号50から複製された回り込み信号が減算された信号55となる。

【0032】また、局部発振器206は、特許請求の範囲における局部発振手段に該当し、局部発振周波数信号を生成するものである。また、分配器205は、特許請求の範囲における分配手段に該当し、局部発振器206で生成された局部発振周波数信号を分配するものである。また、ダウンミキサ204は、特許請求の範囲における第1の周波数変換手段に該当し、分配器3で分配された参照信号60を局部発振器206で生成されて分配器205で分配された一方の局部発振周波数信号と混合して、中間周波数信号に周波数変換するものである。また、バンドパスフィルタ203は、ダウンミキサ204による周波数変換によって生じる不要な周波数成分を所定の帯域幅で帯域制限して除去するものである。また、デジタル信号処理部202は、特許請求の範囲における信号処理手段に該当し、分配器3で分配されてダウンミキサ204で周波数変換された参照信号60に基づいて、複製された回り込み信号を生成するものである。な

お、複製された回り込み信号の生成についての詳細は特開平11-355160号公報を参照されたい。

【0033】また、アップミキサ201は、特許請求の範囲における第2の周波数変換手段に該当し、デジタル信号処理部202で生成された複製された回り込み信号を、局部発振器206で生成されて分配器205で分配された他方の局部発振周波数信号と混合して、無線周波数信号に周波数変換するものである。また、可変減衰器209は、特許請求の範囲における可変減衰手段に該当し、デジタル信号処理部202で生成された複製された回り込み信号の信号レベルを第1制御信号CL1により変化させるものであり、例えば、ピンダイオードなどで実現される。ピンダイオードによる可変減衰器209では、ピンダイオードの順方向に信号を加え、ピンダイオードに印可する制御電圧（第1制御信号CL1）を変化させることにより、ピンダイオードの出力レベルを制御することができる。さらに、可変位相器208は、特許請求の範囲における可変位相手段に該当し、局部発振器206で生成された局部発振周波数信号の位相を第2制御信号CL2によって変化させることにより、デジタル信号処理部202で生成された複製された回り込み信号の位相を変化させるものである。

【0034】次に、以上の構成要素を備えた中継装置において、受信アンテナ1および送信アンテナ5間での信号の回り込みをキャンセルする動作について、図1、図2および図3を参照して説明する。図2は、減算器207の出力信号55のスペクトラム波形を示す説明図である。また、図3は、受信アンテナ1で受信する希望波20のスペクトラム波形を示す説明図である。

【0035】まず、受信アンテナ1を介して受信した希望波20に回り込み波40を含んだ受信入力信号50が減算器207の（+）入力端子に入力される。次に、減算器207の出力55を分配器3により分配して取り出した参照信号60をダウンミキサ204に入力する。ダウンミキサ204において、参照信号60は、局部発振器206で生成されて分配器205で分配された一方の局部発振周波数信号と混合されて中間周波数信号に周波数変換される。そして、ダウンミキサ204の出力は、バンドパスフィルタ203によって不要な周波数成分を除去されて、デジタル信号処理部202に入力される。デジタル信号処理部202では、入力されたバンドパスフィルタ203の出力に基づいて、複製された回り込み信号を生成する。そして、デジタル信号処理部202で生成された該複製された回り込み信号はアップミキサ201に入力される。アップミキサ201において、デジタル信号処理部202からの複製された回り込み信号は、局部発振器206で生成されて分配器205で分配された他方の局部発振周波数信号と混合されて無線周波数信号に周波数変換される。

【0036】そして、分配器205とアップミキサ20

1との間に配置された可変位相器208は、アップミキサ201に入力される局部発振周波数信号の位相を変化させる。ここで、可変位相器208の制御動作をより具体的に説明する。操作者は、図示しない出力部に表示される減算器207の出力信号55のスペクトラム波形の形状（図2参照）を目視して、該減算器207の出力信号55のスペクトラム波形の形状を希望波20のスペクトラム波形の形状（図3参照）に近づけるように、第2制御信号CL2を介して可変位相器208を手動で制御し、アップミキサ201に供給される局部発振器206からの局部発振周波数信号の位相を変化させ、その結果、デジタル信号処理部202で生成された複製された回り込み信号の位相と受信入力信号50に含まれる回り込み波40の位相とが逆相となるように変化させる。

【0037】次に、アップミキサ201で周波数変換された複製された回り込み信号は、可変減衰器209に入力される。ここで、可変減衰器209の制御についてより具体的に説明する。まず、操作者は、図示しない出力部に表示される減算器207の出力信号55のスペクトラム波形の形状（図2参照）を目視して、この減算器207の出力信号55のスペクトラム波形の形状を希望波20のスペクトラム波形の形状（図3参照）に近づけるように、第1制御信号CL1を介して可変減衰器209を手動で制御し、アップミキサ201の出力の信号レベルを変化させる。

【0038】そして、可変減衰器209の出力を減算器207の（-）入力端子に入力する。減算器207においては、（+）入力端子に入力された受信入力信号50から、（-）入力端子に入力されたデジタル信号処理部202で生成された複製された回り込み信号、即ち、可変位相器208および可変減衰器209によって調整された信号が減算される。これにより、受信入力信号50に含まれている回り込み波が確実にキャンセルされた信号55が出力されることになる。

【0039】以上説明したように、本実施形態の中継装置では、図示しない出力部に表示される減算器207の出力信号のスペクトラム波形の形状を目視して、該スペクトラム波形の形状を希望波のスペクトラム波形に近づけるように、第2制御信号CL2を介して可変位相器208を手動で制御して、局部発振器206で生成された局部発振周波数信号の位相を変化させることにより、デジタル信号処理部202で生成された複製された回り込み信号の位相を変化させている。また、図示しない出力部に表示される減算器207の出力信号55のスペクトラム波形の形状を目視して、該スペクトラム波形の形状を希望波20のスペクトラム波形の形状に近づけるように、第1制御信号CL1を介して可変減衰器209を手動で制御して、デジタル信号処理部202で生成された複製された回り込み信号の信号レベルを変化させている。これらにより、デジタル信号処理部202における

量子化誤差、信号処理の遅延またはその他の要因によって生じる複製された回り込み信号の位相誤差および振幅誤差を補正し、送信アンテナ5および受信アンテナ1間での信号の回り込みを確実にキャンセルすることができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【0040】また、第1の実施形態では、図1に示すように、減算器207の出力55を分配器3により分配し、該分配器3によって取り出された参照信号60をダウンミキサ204に入力しているが、図4に示すように、減算器207の出力を中継放送機4に入力し、該中継放送機4の出力から方向性結合器6により参照信号61を分岐してダウンミキサ204に入力するようにしてもよい。また、図4において、図1と同一の参照符号が付された構成要素はその機能も同等である。

【0041】なお、以上説明した第1の実施形態において、可変位相器208は、図1において分配器205とアップミキサ201との間に配置されているが、分配器205とダウンミキサ204との間に配置されてもよく、また、分配器205とアップミキサ201との間および分配器205とダウンミキサ204との間の両方の位置に可変位相器208を配置してもよい。そして、局部発振器206からアップミキサに供給される局部発振周波数信号の位相、或いは、局部発振器206からダウンミキサ605に供給される局部発振周波数信号の位相の何れか一方または両方を、可変位相器208により可変するようにしてもよい。

【0042】〔第2の実施形態〕図5は、本発明の第2の実施形態に係る中継装置の構成図である。同図において、本実施形態は、第1の実施形態で説明した中継装置の構成（図1参照）に、放送波30のBER（Bit Error Rate；ビットエラーレート）を測定するためのBER測定装置7を追加した構成である。ここで、BER測定装置7は、受信部701、BER測定部702および出力部703を備えて構成されている。

【0043】次に、図5に示すBER測定装置7について説明する。なお、同図において、図1と重複する構成要素については、その機能も同等であるため、同一符号を付して説明を省略する。受信部701は、特許請求の範囲における受信復調手段に該当し、受信アンテナを介して放送波30を受信して復調するものである。また、BER測定部702は、特許請求の範囲における誤り率測定手段に該当し、受信部で受信して復調した放送信号のBERを測定するものである。さらに、出力部703は、BER測定部で測定したBERを表示するものである。

【0044】以上の構成要素を備えた中継装置において、本実施形態の受信アンテナ1および送信アンテナ5間での信号の回り込みをキャンセルする動作について、図5を参照して説明する。本実施形態は、第1の実施形態の中継装置の構成にBER測定装置7を付属し、該B

ER測定装置7の出力部703により表示される放送信号のBERに基づいて、第1制御信号CL1を介して手動で可変減衰器209を制御し、また、第2制御信号CL2を介して手動で可変位相器208を制御するものである。なお、BER測定装置7では、まず、受信アンテナを介して放送波30を受信部701で受信して復調し、該復調された放送信号をBER測定部702に入力し、放送信号のBERを測定する。そして、測定された放送信号のBERを出力部703に表示する。

【0045】より具体的には、まず、操作者は、BER測定装置7の出力部703に表示される放送信号のBERに基づいて、該放送信号のBERが所定値以下になるように（例えば、一般に通信回線のエラーレートとして規定されている 10^{-6} 以下となるように）、第2制御信号CL2を介して可変位相器208を手動で制御し、デジタル信号処理部202で生成された複製された回り込み信号の位相誤差を補正するために、アップミキサ201に供給される局部発振器206からの局部発振周波数信号の位相を変化させることにより、複製された回り込み信号の位相を変化させて調整する。同様に、出力部703に表示される放送信号のBERが所定値以下となるように、第1制御信号CL1を介して可変減衰器209を手動で制御し、デジタル信号処理部202で生成された複製された回り込み信号の振幅誤差を補正するために、アップミキサ201の出力の信号レベルを変化させて調整する。

【0046】以上説明したように、本実施形態の中継装置では、BER測定装置7により得られた放送信号のBERに基づいて、第1制御信号CL1を介して可変減衰器209を手動で制御して、デジタル信号処理部202から出力される複製された回り込み信号の信号レベルを変化させ、また同様に、BER測定装置7により得られた放送信号のBERに基づいて、第2制御信号CL2を介して可変位相器208を手動で制御して、デジタル信号処理部202から出力される複製された回り込み信号の位相を変化させることにより、デジタル信号処理部202における量子化誤差、信号処理の遅延、或いはその他の要因によって生じる振幅誤差および位相誤差を補正し、送信アンテナ5および受信アンテナ1間での信号の回り込みを確実にキャンセルすることができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【0047】また、第1の実施形態で説明した図示しない出力部に表示される参照信号60のスペクトラム波形に基づく制御と、BER測定装置7による放送信号のBERに基づく制御とを併用してもよい。また、第1の実施形態と同様に、本実施形態も減算器207の出力55を分配器3により分配し、該分配器3によって取り出された参照信号60をダウンミキサ204に入力する代わりに、図4に示すように減算器207の出力を中継放送機4に入力し、該中継放送機4の出力から方向性結合器

6により参照信号61を分岐してダウンミキサ204に
入力するようにしてもよい。

【0048】なお、本発明は上記実施形態に限定される
ものではなく、可変減衰器の制御方法および可変位相器
の制御方法について、本発明の要旨を逸脱しない範囲で
種々変形して実施することができる。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の中継装置
によれば、減算手段の出力を入力して放送信号を出力す
る中継放送手段の入力または出力の何れか一方に基づい
て、信号処理手段により複製された回り込み信号を生成
し、減算手段により受信アンテナを介して受信した希望
波に回り込み波を含んだ受信入力信号から信号処理手段
で生成された複製された回り込み信号を減ずるが、この
とき、可変減衰手段により、信号処理手段で生成された
複製された回り込み信号の振幅誤差を補正するように該
複製された回り込み信号の信号レベルを変化させて調整
しているので、受信入力信号に含まれる回り込み波を確
実に除去することができ、良好な伝送品質を維持するこ
とができる。

【0050】また、本発明の中継装置によれば、減算手
段の出力を入力して放送信号を出力する中継放送手段の
入力または出力の何れか一方に基づいて、信号処理手段
により複製された回り込み信号を生成し、次に、減算手
段により受信アンテナを介して受信した希望波に回り込
み波を含んだ受信入力信号から信号処理手段で生成され
た複製された回り込み信号を減ずるが、このとき、可変
位相手段により、信号処理手段で生成された複製された
回り込み信号の位相誤差を補正するように、該複製され
た回り込み信号の位相を変化させて調整しているので、
受信入力信号に含まれる回り込み波を確実に除去するこ
とができ、良好な伝送品質を維持することができる。

【0051】また、本発明の中継装置によれば、信号レ
ベル測定手段で測定された減算手段の出力の信号レベル
を所定の信号レベルとなるように可変減衰手段または可
変位相手段により複製された回り込み信号の信号レベル
または位相を調節しているので、受信入力信号に含まれ
る回り込み波を確実に除去することができ、良好な伝送
品質を維持することができる。

【0052】さらに、本発明の中継装置によれば、誤り
率測定手段により測定された放送信号の誤り率に基づい
て、可変減衰手段または可変位相手段により該誤り率が
所定値以下となるように複製された回り込み信号の信号
レベルまたは位相を調節しているので、受信入力信号に
含まれる回り込み波を確実に除去することができ、良好

な伝送品質を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る中継装置を示す
構成図である

【図2】減算器の出力信号のスペクトラム波形を示す説
明図である。

【図3】受信アンテナで受信する希望波のスペクトラム
波形を示す説明図である。

【図4】第1の実施形態の中継装置の変形例を示す構成
図である。

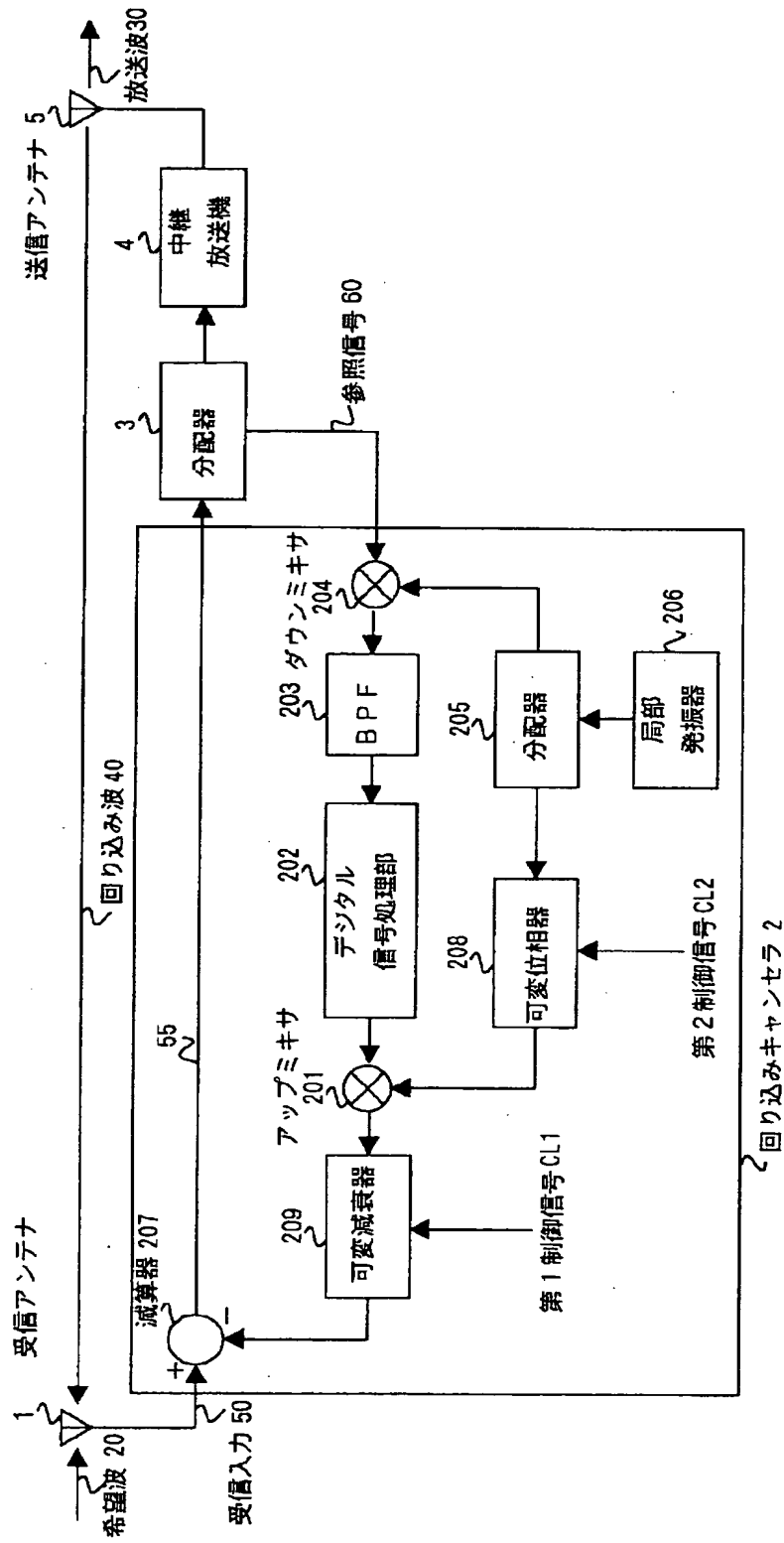
【図5】本発明の第2の実施形態に係る中継装置を示す
構成図である。

【図6】従来の中継装置を示す構成図である。

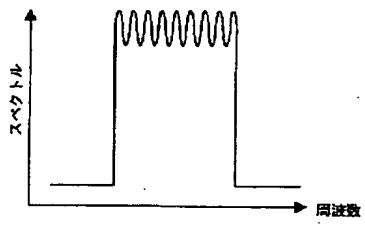
【符号の説明】

- 1 受信アンテナ
- 2 回り込みキャンセラ
- 3 分配器
- 4 中継放送機
- 5 送信アンテナ
- 6 方向性結合器
- 7 BER測定装置
- 20 希望波
- 30 放送波
- 50 受信入力
- 60 参照信号
- 70 参照信号
- 80 放送波
- 100 受信アンテナ
- 201 アップミキサ
- 202 デジタル信号処理部
- 203 バンドパスフィルタ
- 204 ダウンミキサ
- 205 分配器
- 206 局発振器
- 207 減算器
- 208 可変位相器
- 209 可変減衰器
- 300 分配器
- 400 中継放送機
- 500 送信アンテナ
- 701 受信部
- 702 BER測定部
- 703 出力部
- 900 回り込みキャンセラ

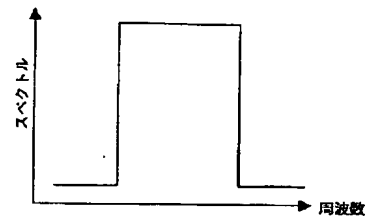
【図 1】



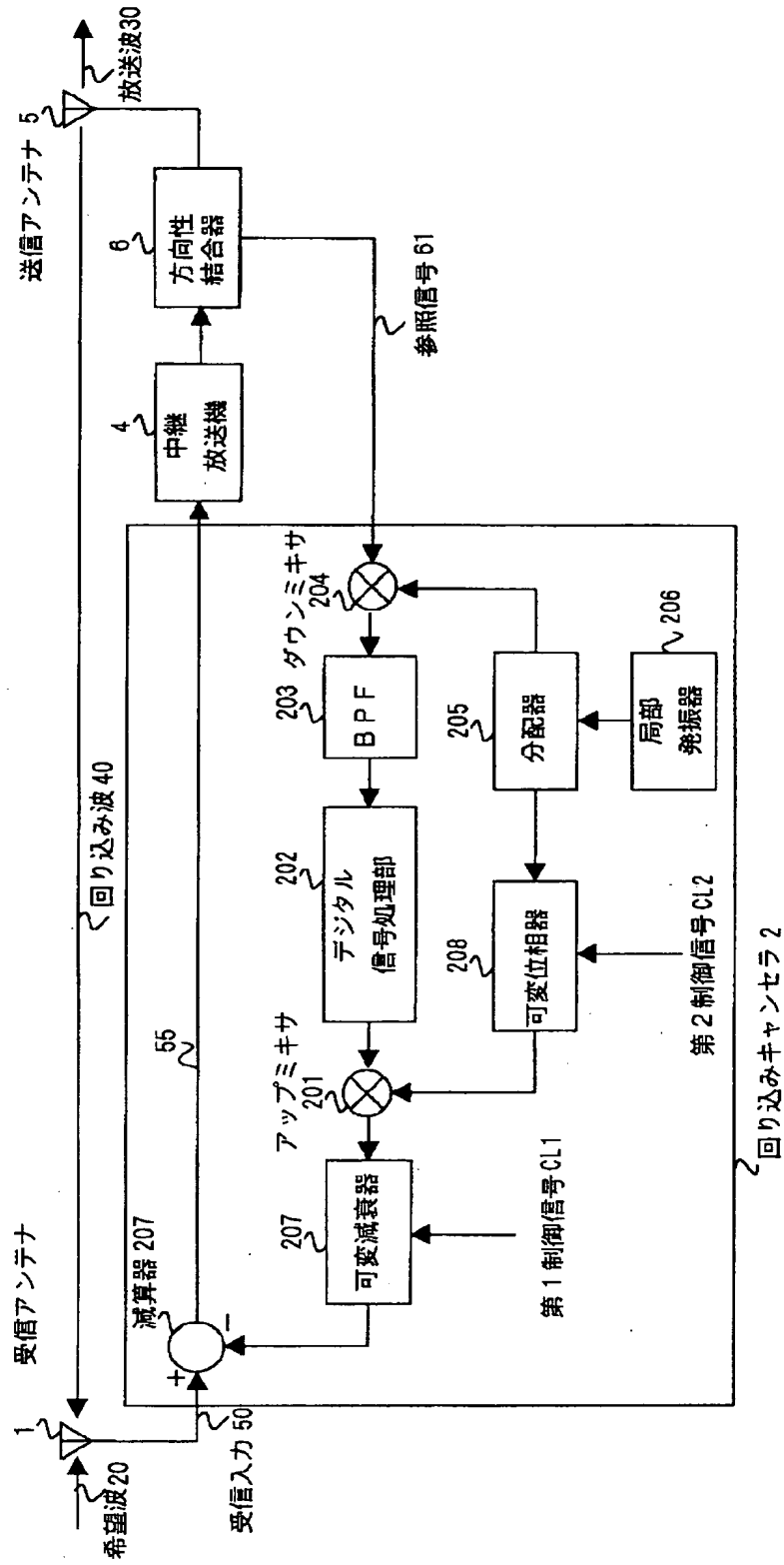
【図 2】



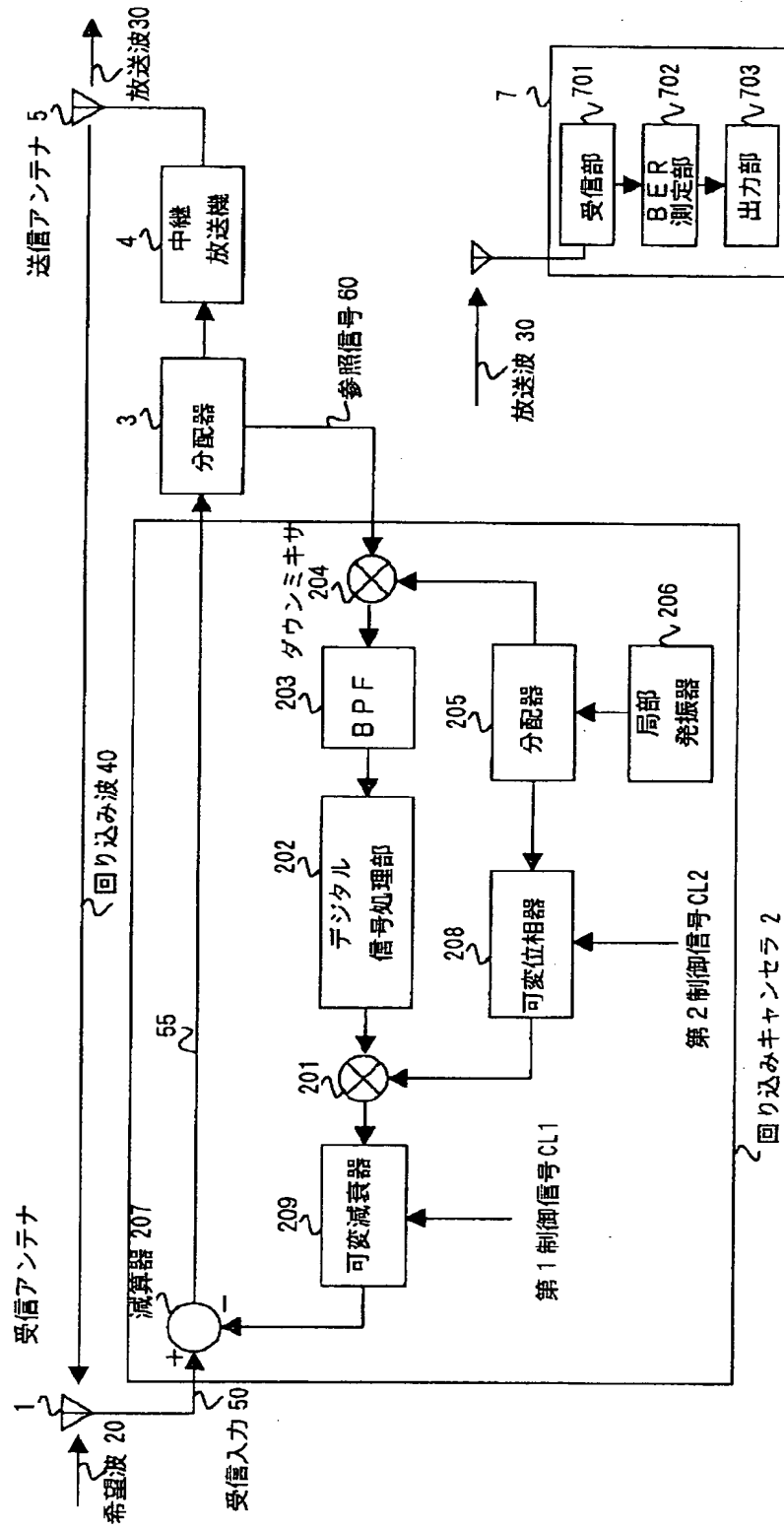
【図 3】



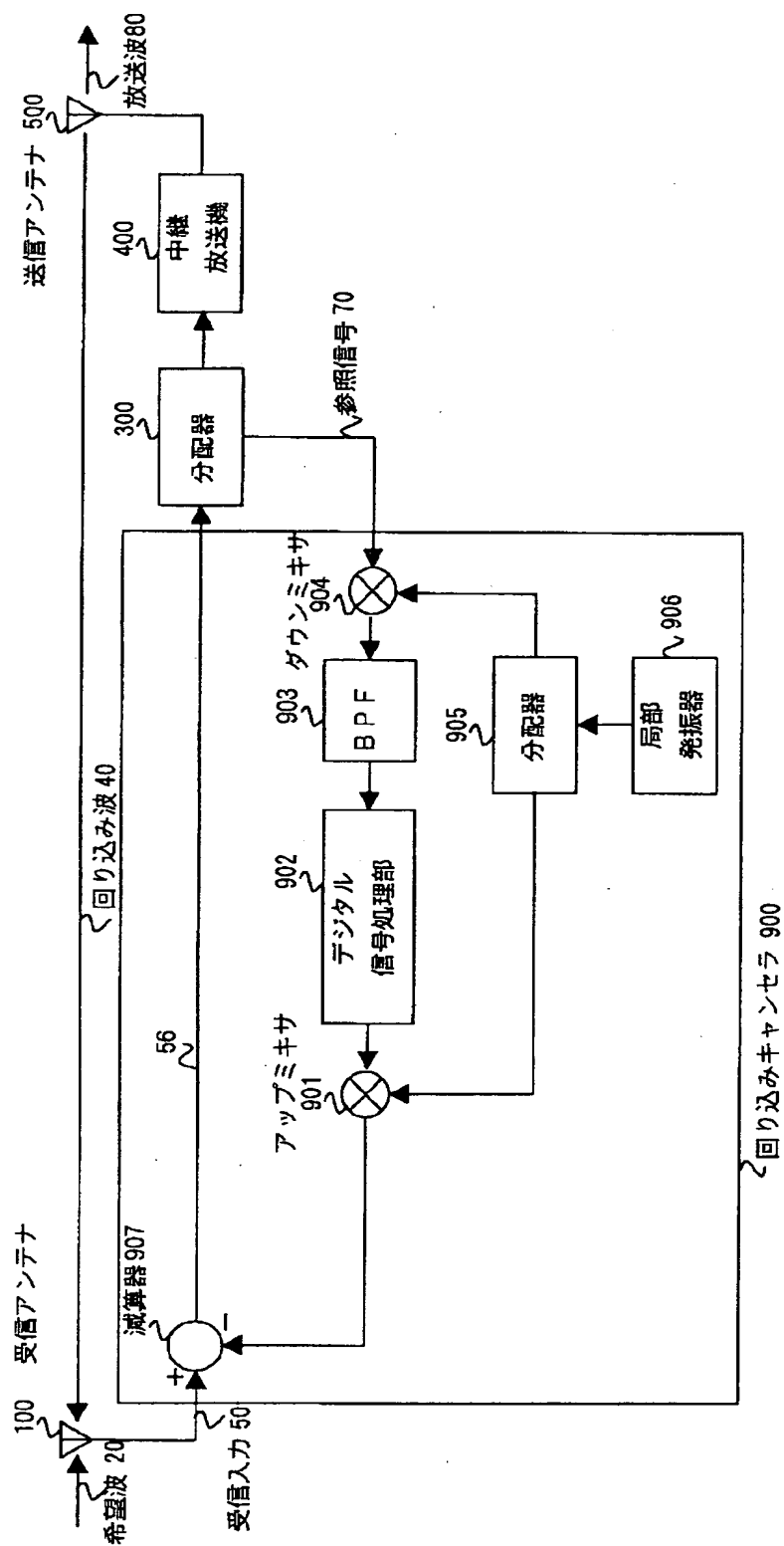
【図4】



【図 5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 高瀬 徹

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 川瀬 克行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

Fターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD19 DD21 DD31
5K072 AA04 BB14 BB27 EE20 FF10
GG01 GG14